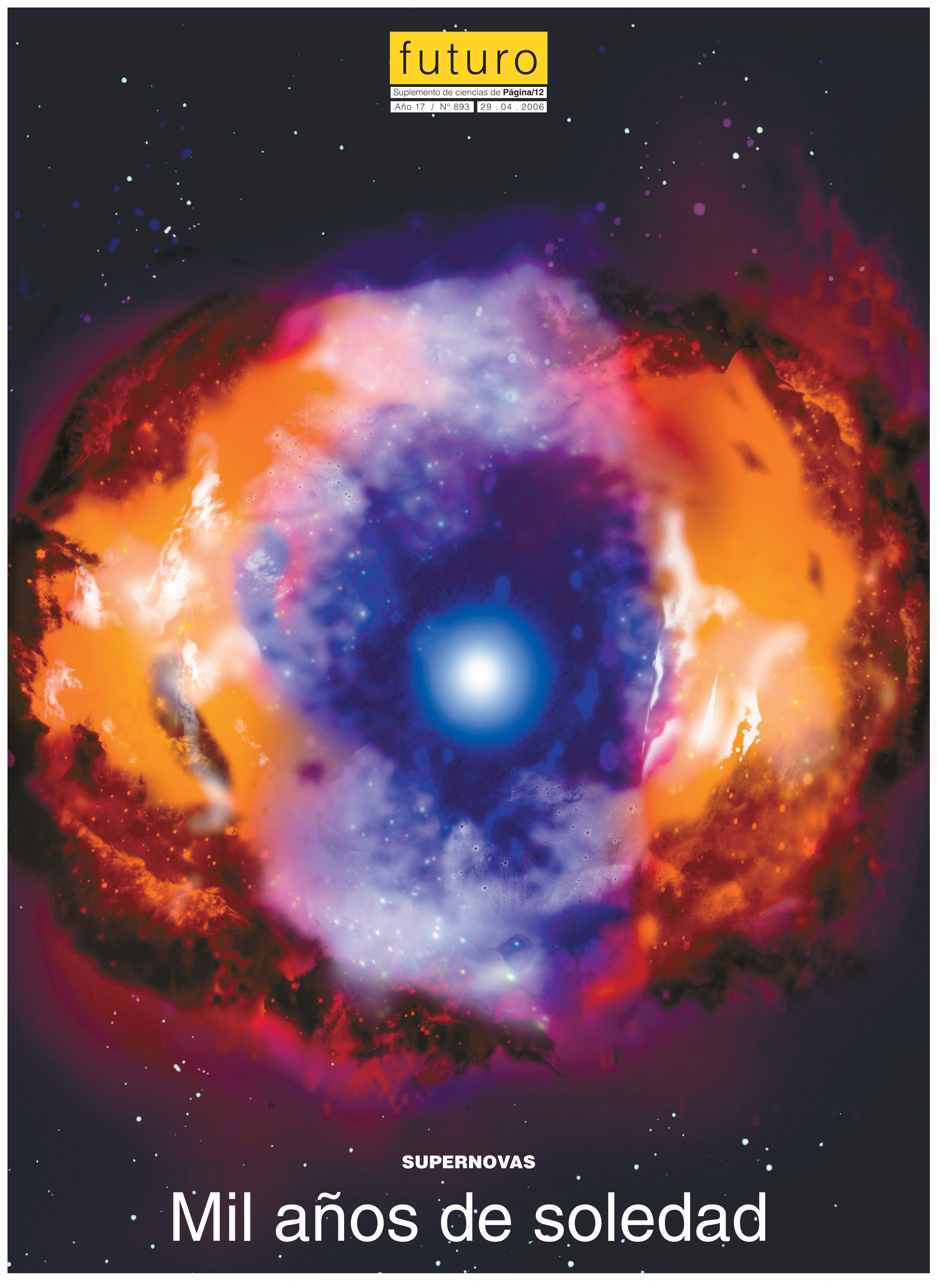
futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 17 / N° 893 29 . 04 . 2006



SUPERNOVAS

Mil años de soledad

El 30 de abril del año 1006 se encendió el cielo: lo que comenzó siendo al principio un tímido punto de luz creció bestialmente hasta convertirse en una tremenda bombita de luz colgada del firmamento, causando asombro y espanto, para luego disiparse en la oscuridad. Sin pedir permiso y con toda la furia, las supernovas habían hecho su presentación en sociedad. Desde aquel día perdido en la Edad Media, se apreciaron a simple vista otras cuatro explosiones lumínicas similares, que no superaron en magnificencia ni por asomo a la "original". A mil años de aquella primera observación, **Futuro** viaja al pasado para ser testigo privilegiado de estas estrellas moribundas que se despiden del universo en un estallido estrepitoso de materia y energía.

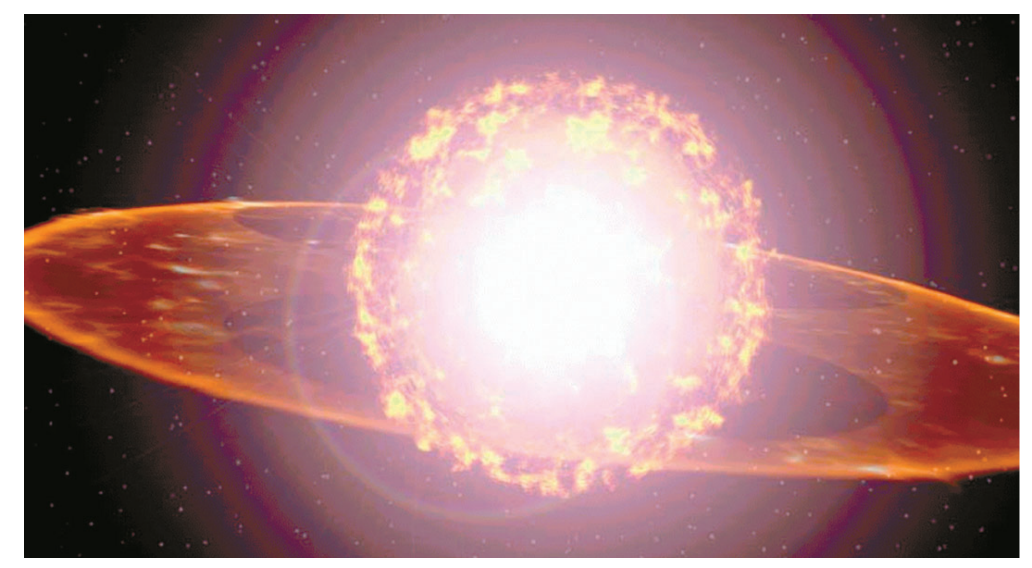
Mil años...

"Era tres veces más grande que Venus, y el cielo resplandecía a causa de su luz, que era mayor que la de la Luna en cuarto."
Ali ibn Ridwan, astrónomo egipcio del siglo XI.

POR MARIANO RIBAS

Son palabras que han viajado hasta nosotros durante todo un milenio. Y dan cuenta de un episodio sin igual en toda la historia escrita de la astronomía: el 30 de abril de 1006, algo se encendió en el cielo de la madrugada. Al principio, no era más que un tímido puntito de luz. Pero con el correr de las horas y los días, se fue transformando en una tremenda antorcha colgada del firmamento. La "estrella nueva", que proyectaba sombras durante la noche, aterrorizó a buena parte de la humanidad. Y después de algo más de un año, se apagó para siempre. Sólo otros cuatro episodios similares, aunque ni por asomo tan deslumbrantes, salpicaron el resto del segundo milenio (el último, en 1604). Y acrecentaron el misterio de aquellos sorpresivos y muy esporádicos fogonazos celestiales. Un misterio, literalmente explosivo, que no fue resuelto hasta épocas mucho más recientes: aquellas bombas de luz eran "supernovas", estrellas que mueren instantáneamente en medio de un monumental estallido de materia y energía. Mañana se cumplen exactamente 1000 años de la supernova más brillante jamás registrada. Sin dudas, una muy buena oportunidad para retroceder en el tiempo, contar aquella lejana historia y, a la vez, acercarnos a la fatal maquinaria astrofísica que se esconde detrás de estas prodigiosas catástrofes estelares.





ANTES Y DESPUES DE LA SUPERNOVA 1987A. ABAJO: IMAGEN DE RAYOS X DEL REMANENTE DE LA SUPERNOVA SN1006.

UN DISCO DE ORO

La supernova de 1006 estremeció al oscuro mundo medieval. Distintas fuentes históricas revelan que fue observada en Europa, Egipto, Irak, China y Japón. Y teniendo en cuenta su posición en el cielo, podemos estar bien seguros de que también iluminó los cielos de todo nuestro hemisferio: apareció en la muy austral constelación de Lupus, el Lobo. Aparentemente, los primeros que la vieron fueron chinos y japoneses, poco antes del amanecer del 30 de abril, y a baja altura sobre el horizonte del Sur. Era una estrella amarillenta, y fue ganando brillo hora tras hora, a un ritmo imparable. A los pocos días, ya brillaba como la Luna en Cuarto Creciente. Algunas crónicas cuentan que se veía fácilmente durante el día. Y que durante las noches, su luz era tan intensa que producía sombras muy definidas. En medio del pánico generalizado, los astrónomos de la corte imperial china hablaban de un ardiente "disco de oro". En Europa, las descripciones apuntaban en la misma dirección. Y una de las citas más notables se conserva en los anales del monasterio benedictino de Saint Gallen, Suiza: "Apareció una nueva estrella, de inusual tamaño, tan resplandeciente que ofuscaba la vista, causando alarma". Para el aterrado (y confundido) francés Alpertus de Mertz, era *"un cometa de aspecto horrible, que emitía llamas en todas direcciones"*. En sintonía con el asombro y el espanto, asiáticos y europeos por igual creyeron ver en la supernova un terrible presagio celestial, que anticipaba guerras, hambrunas, catástrofes y otros augurios nada felices.

No es raro, entonces, que en China, el emperador Zhenzong haya instituido, oficial y regularmente, sacrificios humanos para aplacar a la "nueva" estrella. Con el correr de las semanas y los meses, la fenomenal criatura fue apaciguando su furia. Y casi tres años después de su repentina aparición, finalmente, dejó de observarse a simple vista.

LAS HISTORICAS

Medio siglo más tarde, en 1054, otra estrella se encendió abruptamente en el cielo. Y le siguieron tres más en 1181, 1572 y 1604. Las dos últimas fueron observadas por dos próceres de la astronomía: Tycho Brahe y Johannes Kepler, nada menos. Hoy sabemos que las cinco ocurrieron dentro de nuestra galaxia, la Vía Láctea. Y por eso fueron tan impactantes. Pero luego vino un enorme intervalo, hasta que recién en febrero de 1987 pudo verse otra a ojo desnudo, pero era una supernova "extranjera": ocurrió en la Nube Mayor de Magallanes, una galaxia vecina. Y bien, ahí se termina la lista de las supernovas "históricas" del último milenio (con telescopios, por supuesto, se han observado muchísimas otras). Lo cierto es que ninguna de ellas, ni ninguna otra anterior de la que se tenga memoria o registro, alcanzó semejante luminosidad: a partir de distintas fuentes (especialmente aquellas que comparan su brillo con el de la Luna creciente), los astrónomos de la actualidad estiman que la supernova de 1006 alcanzó una magnitud visual cercana -9. Lo que en buen criollo significa que fue unas cuarenta veces más brillante que Venus. Lisa y llanamente, una barbaridad.

Ahora bien: ¿de dónde sale una supernova? ¿Por qué estas estrellas brillan tanto y luego desaparecen? Por supuesto, nadie lo sabía allá por 1006. Ni tampoco en los tiempos de Tycho o Kepler. Hubo que esperar hasta bien entrado el siglo XX, para que la astrofísica encontrara la ansiada y espectacular respuesta: las supernovas son estrellas que explotan. Y que, en cuestión de segundos, liberan una cantidad monstruosa de luz y energía. De hecho, en ese instante fatal y glorioso al mismo tiempo, pueden brillar como mil millones de estrellas juntas. Sin embargo, no cualquier estrella puede convertirse en supernova. Y en las últimas décadas, los astrónomos han descubierto que no hay uno sino dos caminos para llegar a semejante cataclismo estelar.

COLAPSO Y ESTALLIDO

Así es: el estudio sistemático de cientos de casos observados en otras galaxias (especialmente sus curvas de brillo y ciertas características espectrales en la luz que emiten), ha permitido identificar claramente dos grandes familias de supernovas. Y a pesar de sus catastróficos finales comunes, sus vidas son bien diferentes. Las más habituales –aunque no por mucho– son las supernovas Tipo II. Y son el resultado de la muerte de estrellas muy masivas, aquellas que, al menos, nacen con diez masas solares. Esta es su historia: al igual que las demás, estas estrellas excepcionales (menos del 5% del total) funcionan como máquinas gravitatorias que, gracias a sus bestiales temperaturas y presiones centrales, fusionan hidrógeno, convirtiéndolo en helio. Y en esa transformación, liberan luz y calor. Pero hay una diferencia: para sostenerse, estos supersoles consumen sus reservas de hidrógeno de sus núcleos a un ritmo arrollador. Y en "apenas" 10 o 20 millones de años, lo agotan. Entonces, empiezan a agonizar: en una serie de etapas sucesivas, cada vez más calientes, energéticas y breves, irán fusionando nuevos elementos en sus entrañas. Primero helio, luego carbono, oxígeno, neón, magnesio y otros elementos. Finalmente, al acercarse a unos increíbles 3000 millones de grados en sus núcleos, llegan a fusionar silicio para convertirlo en hierro.

Mientras todo esto ocurre en el núcleo, la estrella se ha ido "inflando" sin pausa, convirtiéndose en una versión grotesca de sí misma: ahora es una "Súper Gigante Roja", un globo de gas que puede medir más 1000millones de kilómetros de diámetro. Inmenso, sí, pero con los días contados: una vez que todo su corazón se ha convertido en una bola de hierro infernalmente caliente, las reacciones cesan. La maquinaria estelar se detiene por completo: debido a la estructura nuclear del hierro, el ciclo de fusiones que contrarrestaban la gravedad ya no pueden continuar. No hay presión ni temperatura que le alcance para semejante cosa. Entonces, en una fracción de segundo, la estrella se derrumba sobre sí misma. El bestial colapso levanta aún más la temperatura del núcleo de hierro (llegando a los 100 mil millones de grados) y lo obliga a compactarse al máximo. Pero a pesar de todo, ese castigado núcleo, ultra colapsado, aguanta el embate gravitatorio (gracias a la fuerza repulsiva de los núcleos de hierro). Y "rebota", creando una onda de choque explosiva que, de la mano de masivas y veloces igniciones nucleares por todas partes, hará estallar a la estrella en mil pedazos.

Es una supernova. Un amasijo de gases infernalmente calientes en velocísima expansión. Una bomba de luz casi tan brillante como una galaxia entera. Y en su interior, sólo quedará una "estrella de neutrones", un cadáver estelar de apenas 15 o 20 kilómetros y una densidad alucinante (una cucharita de ese material pesaría 1000 millones de toneladas), dado que sus protones y electrones se han visto obligados a fusionarse, formando una masa de neutrones (de ahí el nombre).

GIGANTES Y ENANAS

Si existen supernovas Tipo II, obviamente, es porque las hay de Tipo I. Pero a diferencia de las anteriores, no son el resultado de la muerte de estrellas muy masivas, sino de estrellas comunes, como el Sol, o incluso menores, que son la inmensa mayoría (más del 95%). Pero no en cualquier situación, sino formando sistemas estelares dobles (o múltiples). La cosa es así: por empezar, las estrellas ordinarias consumen su hidrógeno central a una velocidad mucho menor que las más grandes. Y así pueden vivir tranquilamente fusionando su hidrógeno central en helio durante miles de millones de años. De todos modos, alguna vez ese hidrógeno se les acaba. Después de pasar un breve cimbronazo, retoman las fusiones, esta vez, convirtiendo helio en carbono y oxígeno. Pero cuando este ciclo se agota, ya no pueden seguir. Se convierten en "Gigantes Rojas", sus capas exteriores se van perdiendo en el espacio (formando una cáscara de gases en expansión, llamada "nebulosa planetaria"), y en sus centros, sólo queda una "enana blanca", una pelota muy caliente de carbono y oxígeno del tamaño de la Tierra (unos 10 a 15 mil kilómetros).

Estos objetos son muy densos y compactos, aunque no tanto como las estrellas de neutrones. Y si estos residuos de soles ordinarios no llegan a convertirse en semejante cosa, es simplemente por una cuestión de falta de masa. Pero si por alguna razón superasen cierto límite crítico (de 1,44 masas solares, y conocido como "Límite de Chandrasekhar", en honor al físico indio que lo formuló en 1930), las cosas serían muy distintas. Y eso, justamente, puede ocurrir en un sistema estelar doble, donde una de ellas haya muerto primero, quedando convertida en una enana blanca. Su intenso tirón gravitatorio podría "robarle" gases a su compañera, materiales que irían cayendo hacia la enana blanca, aumentando su masa más y más. Hasta que, en cierto momento, rebasaría el dichoso límite astrofísico. Y entonces, una desenfrenada y masiva ignición termonuclear la haría estallar completamente. Es la otra variante para llegar a una supernova.

EL FANTASMA DE SN 1006

Es hora de volver a aquella fabulosa supernova que bañó de luz el cielo de la Tierra hace un milenio. Los astrónomos modernos la conocen formalmente como SN 1006. Pero más allá de eso: ¿hay manera de saber a qué categoríapertenecía? No a ciencia cierta, aunque por algunos indicios (como su curva de luminosidad o su color), algunos astrónomos apuestan sus fichas a una supernova Tipo I. O sea, una "enana blanca" que se pasó de la raya con la ayudita de una compañera. Y así le fue, claro. Pero hay más revelaciones: gracias a los distintos registros históricos que se conservan, fue posible determinar que apareció muy cerca de la estrella Beta de la constelación de Lupus, bien cerca del límite con Centauro. Y algo aún más jugoso: explorando esa región del firmamento en los años sesenta, los radioastrónomos descubrieron los restos de SN 1006, una maraña de gases, a una temperatura de millones de grados, desparramándose desprolijamente en el espacio interestelar. Y a 7 mil años luz del Sistema Solar. Hace unas semanas, y casi como un adelanto al "festejo" de mañana, el famoso Observatorio Chandra de Rayos X (el nombre, obviamente, hace alusión a Chandrasekhar) obtuvo una vista –en rayos X, claro– del espectacular fantasma cósmico. La mejor jamás tomada.

Mañana se cumplen exactamente mil años de aquella formidable explosión estelar. O más bien, mil años desde que se la observó por primera vez. Porque, a decir verdad –y teniendo en cuenta las distancias– la SN 1006 estalló hacia el año 6000 antes de Cristo. Y de ahí en más, su luz viajó durante siete mil años antes de llegar hasta aquí, y convertirse en un hito extraordinario, que quedará grabado para siempre en la historia de los siempre sorprendentes cielos de la Tierra.

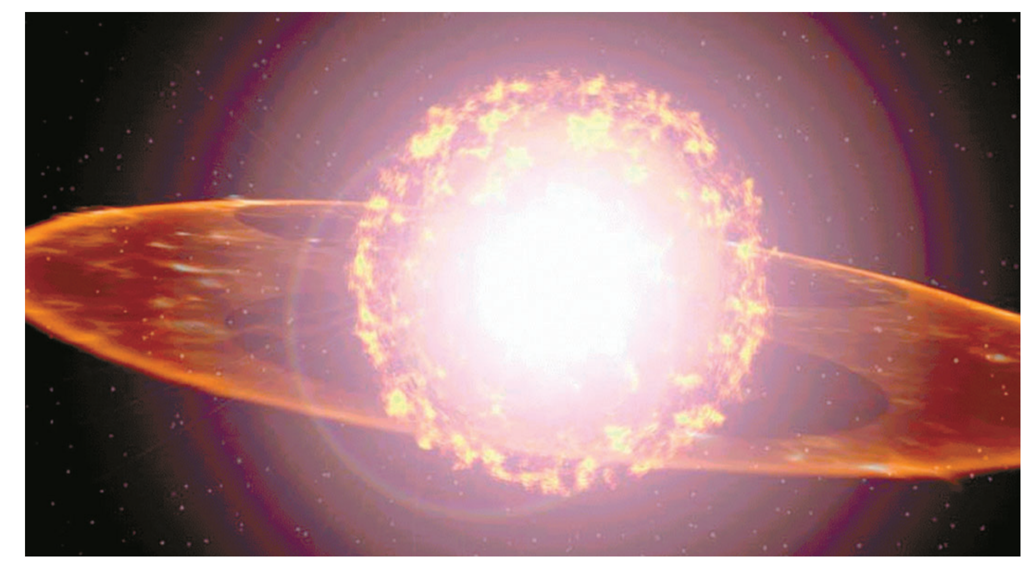
Mil años...

"Era tres veces más grande que Venus, y el cielo resplandecía a causa de su luz, que era mayor que la de la Luna en cuarto."
Ali ibn Ridwan, astrónomo egipcio del siglo XI.

POR MARIANO RIBAS

Son palabras que han viajado hasta nosotros durante todo un milenio. Y dan cuenta de un episodio sin igual en toda la historia escrita de la astronomía: el 30 de abril de 1006, algo se encendió en el cielo de la madrugada. Al principio, no era más que un tímido puntito de luz. Pero con el correr de las horas y los días, se fue transformando en una tremenda antorcha colgada del firmamento. La "estrella nueva", que proyectaba sombras durante la noche, aterrorizó a buena parte de la humanidad. Y después de algo más de un año, se apagó para siempre. Sólo otros cuatro episodios similares, aunque ni por asomo tan deslumbrantes, salpicaron el resto del segundo milenio (el último, en 1604). Y acrecentaron el misterio de aquellos sorpresivos y muy esporádicos fogonazos celestiales. Un misterio, literalmente explosivo, que no fue resuelto hasta épocas mucho más recientes: aquellas bombas de luz eran "supernovas", estrellas que mueren instantáneamente en medio de un monumental estallido de materia y energía. Mañana se cumplen exactamente 1000 años de la supernova más brillante jamás registrada. Sin dudas, una muy buena oportunidad para retroceder en el tiempo, contar aquella lejana historia y, a la vez, acercarnos a la fatal maquinaria astrofísica que se esconde detrás de estas prodigiosas catástrofes estelares.





ANTES Y DESPUES DE LA SUPERNOVA 1987A. ABAJO: IMAGEN DE RAYOS X DEL REMANENTE DE LA SUPERNOVA SN1006.

UN DISCO DE ORO

La supernova de 1006 estremeció al oscuro mundo medieval. Distintas fuentes históricas revelan que fue observada en Europa, Egipto, Irak, China y Japón. Y teniendo en cuenta su posición en el cielo, podemos estar bien seguros de que también iluminó los cielos de todo nuestro hemisferio: apareció en la muy austral constelación de Lupus, el Lobo. Aparentemente, los primeros que la vieron fueron chinos y japoneses, poco antes del amanecer del 30 de abril, y a baja altura sobre el horizonte del Sur. Era una estrella amarillenta, y fue ganando brillo hora tras hora, a un ritmo imparable. A los pocos días, ya brillaba como la Luna en Cuarto Creciente. Algunas crónicas cuentan que se veía fácilmente durante el día. Y que durante las noches, su luz era tan intensa que producía sombras muy definidas. En medio del pánico generalizado, los astrónomos de la corte imperial china hablaban de un ardiente "disco de oro". En Europa, las descripciones apuntaban en la misma dirección. Y una de las citas más notables se conserva en los anales del monasterio benedictino de Saint Gallen, Suiza: "Apareció una nueva estrella, de inusual tamaño, tan resplandeciente que ofuscaba la vista, causando alarma". Para el aterrado (y confundido) francés Alpertus de Mertz, era *"un cometa de aspecto horrible, que emitía llamas en todas direcciones"*. En sintonía con el asombro y el espanto, asiáticos y europeos por igual creyeron ver en la supernova un terrible presagio celestial, que anticipaba guerras, hambrunas, catástrofes y otros augurios nada felices.

No es raro, entonces, que en China, el emperador Zhenzong haya instituido, oficial y regularmente, sacrificios humanos para aplacar a la "nueva" estrella. Con el correr de las semanas y los meses, la fenomenal criatura fue apaciguando su furia. Y casi tres años después de su repentina aparición, finalmente, dejó de observarse a simple vista.

LAS HISTORICAS

Medio siglo más tarde, en 1054, otra estrella se encendió abruptamente en el cielo. Y le siguieron tres más en 1181, 1572 y 1604. Las dos últimas fueron observadas por dos próceres de la astronomía: Tycho Brahe y Johannes Kepler, nada menos. Hoy sabemos que las cinco ocurrieron dentro de nuestra galaxia, la Vía Láctea. Y por eso fueron tan impactantes. Pero luego vino un enorme intervalo, hasta que recién en febrero de 1987 pudo verse otra a ojo desnudo, pero era una supernova "extranjera": ocurrió en la Nube Mayor de Magallanes, una galaxia vecina. Y bien, ahí se termina la lista de las supernovas "históricas" del último milenio (con telescopios, por supuesto, se han observado muchísimas otras). Lo cierto es que ninguna de ellas, ni ninguna otra anterior de la que se tenga memoria o registro, alcanzó semejante luminosidad: a partir de distintas fuentes (especialmente aquellas que comparan su brillo con el de la Luna creciente), los astrónomos de la actualidad estiman que la supernova de 1006 alcanzó una magnitud visual cercana -9. Lo que en buen criollo significa que fue unas cuarenta veces más brillante que Venus. Lisa y llanamente, una barbaridad.

Ahora bien: ¿de dónde sale una supernova? ¿Por qué estas estrellas brillan tanto y luego desaparecen? Por supuesto, nadie lo sabía allá por 1006. Ni tampoco en los tiempos de Tycho o Kepler. Hubo que esperar hasta bien entrado el siglo XX, para que la astrofísica encontrara la ansiada y espectacular respuesta: las supernovas son estrellas que explotan. Y que, en cuestión de segundos, liberan una cantidad monstruosa de luz y energía. De hecho, en ese instante fatal y glorioso al mismo tiempo, pueden brillar como mil millones de estrellas juntas. Sin embargo, no cualquier estrella puede convertirse en supernova. Y en las últimas décadas, los astrónomos han descubierto que no hay uno sino dos caminos para llegar a semejante cataclismo estelar.

COLAPSO Y ESTALLIDO

Así es: el estudio sistemático de cientos de casos observados en otras galaxias (especialmente sus curvas de brillo y ciertas características espectrales en la luz que emiten), ha permitido identificar claramente dos grandes familias de supernovas. Y a pesar de sus catastróficos finales comunes, sus vidas son bien diferentes. Las más habituales –aunque no por mucho– son las supernovas Tipo II. Y son el resultado de la muerte de estrellas muy masivas, aquellas que, al menos, nacen con ocho masas solares. Esta es su historia: al igual que las demás, estas estrellas excepcionales (menos del 5% del total) funcionan como máquinas gravitatorias que, gracias a sus bestiales temperaturas y presiones centrales, fusionan hidrógeno, convirtiéndolo en helio. Y en esa transformación, liberan luz y calor. Pero hay una diferencia: para sostenerse, estos supersoles consumen sus reservas de hidrógeno de sus núcleos a un ritmo arrollador. Y en "apenas" 10 o 20 millones de años, lo agotan. Entonces, empiezan a agonizar: en una serie de etapas sucesivas, cada vez más calientes, energéticas y breves, irán fusionando nuevos elementos en sus entrañas. Primero helio, luego carbono, oxígeno, neón, magnesio y otros elementos. Finalmente, al acercarse a unos increíbles 3000 millones de grados en sus núcleos, llegan a fusionar silicio para convertirlo en hierro.

Mientras todo esto ocurre en el núcleo, la estrella se ha ido "inflando" sin pausa, convirtiéndose en una versión grotesca de sí misma: ahora es una "Súper Gigante Roja", un globo de gas que puede medir más 1000millones de kilómetros de diámetro. Inmenso, sí, pero con los días contados: una vez que todo su corazón se ha convertido en una bola de hierro infernalmente caliente, las reacciones cesan. La maquinaria estelar se detiene por completo: debido a la estructura nuclear del hierro, el ciclo de fusiones que contrarrestaban la gravedad ya no pueden continuar. No hay presión ni temperatura que le alcance para semejante cosa. Entonces, en una fracción de segundo, la estrella se derrumba sobre sí misma. El bestial colapso levanta aún más la temperatura del núcleo de hierro (llegando a los 100 mil millones de grados) y lo obliga a compactarse al máximo. Pero a pesar de todo, ese castigado núcleo, ultra colapsado, aguanta el embate gravitatorio (gracias a la fuerza repulsiva de los núcleos de hierro). Y "rebota", creando una onda de choque explosiva que, de la mano de masivas y veloces igniciones nucleares por todas partes, hará estallar a la estrella en mil pedazos.

Es una supernova. Un amasijo de gases infernalmente calientes en velocísima expansión. Una bomba de luz casi tan brillante como una galaxia entera. Y en su interior, sólo quedará una "estrella de neutrones", un cadáver estelar de apenas 15 o 20 kilómetros y una densidad alucinante (una cucharita de ese material pesaría 1000 millones de toneladas), dado que sus protones y electrones se han visto obligados a fusionarse, formando una masa de neutrones (de ahí el nombre).

GIGANTES Y ENANAS

Si existen supernovas Tipo II, obviamente, es porque las hay de Tipo I. Pero a diferencia de las anteriores, no son el resultado de la muerte de estrellas muy masivas, sino de estrellas comunes, como el Sol, o incluso menores, que son la inmensa mayoría (más del 95%). Pero no en cualquier situación, sino formando sistemas estelares dobles (o múltiples). La cosa es así: por empezar, las estrellas ordinarias consumen su hidrógeno central a una velocidad mucho menor que las más grandes. Y así pueden vivir tranquilamente fusionando su hidrógeno central en helio durante miles de millones de años. De todos modos, alguna vez ese hidrógeno se les acaba. Después de pasar un breve cimbronazo, retoman las fusiones, esta vez, convirtiendo helio en carbono y oxígeno. Pero cuando este ciclo se agota, ya no pueden seguir. Se convierten en "Gigantes Rojas", sus capas exteriores se van perdiendo en el espacio (formando una cáscara de gases en expansión, llamada "nebulosa planetaria"), y en sus centros, sólo queda una "enana blanca", una pelota muy caliente de carbono y oxígeno del tamaño de la Tierra (unos 10 a 15 mil kilómetros).

Estos objetos son muy densos y compactos, aunque no tanto como las estrellas de neutrones. Y si estos residuos de soles ordinarios no llegan a convertirse en semejante cosa, es simplemente por una cuestión de falta de masa. Pero si por alguna razón superasen cierto límite crítico (de 1,44 masas solares, y conocido como "Límite de Chandrasekhar", en honor al físico indio que lo formuló en 1930), las cosas serían muy distintas. Y eso, justamente, puede ocurrir en un sistema estelar doble, donde una de ellas haya muerto primero, quedando convertida en una enana blanca. Su intenso tirón gravitatorio podría "robarle" gases a su compañera, materiales que irían cayendo hacia la enana blanca, aumentando su masa más y más. Hasta que, en cierto momento, rebasaría el dichoso límite astrofísico. Y entonces, una desenfrenada y masiva ignición termonuclear la haría estallar completamente. Es la otra variante para llegar a una supernova.

EL FANTASMA DE SN 1006

Es hora de volver a aquella fabulosa supernova que bañó de luz el cielo de la Tierra hace un milenio. Los astrónomos modernos la conocen formalmente como SN 1006. Pero más allá de eso: ¿hay manera de saber a qué categoríapertenecía? No a ciencia cierta, aunque por algunos indicios (como su curva de luminosidad o su color), algunos astrónomos apuestan sus fichas a una supernova Tipo I. O sea, una "enana blanca" que se pasó de la raya con la ayudita de una compañera. Y así le fue, claro. Pero hay más revelaciones: gracias a los distintos registros históricos que se conservan, fue posible determinar que apareció muy cerca de la estrella Beta de la constelación de Lupus, bien cerca del límite con Centauro. Y algo aún más jugoso: explorando esa región del firmamento en los años sesenta, los radioastrónomos descubrieron los restos de SN 1006, una maraña de gases, a una temperatura de millones de grados, desparramándose desprolijamente en el espacio interestelar. Y a 7 mil años luz del Sistema Solar. Hace unas semanas, y casi como un adelanto al "festejo" de mañana, el famoso Observatorio Chandra de Rayos X (el nombre, obviamente, hace alusión a Chandrasekhar) obtuvo una vista –en rayos X, claro– del espectacular fantasma cósmico. La mejor jamás tomada.

Mañana se cumplen exactamente mil años de aquella formidable explosión estelar. O más bien, mil años desde que se la observó por primera vez. Porque, a decir verdad –y teniendo en cuenta las distancias– la SN 1006 estalló hacia el año 6000 antes de Cristo. Y de ahí en más, su luz viajó durante siete mil años antes de llegar hasta aquí, y convertirse en un hito extraordinario, que quedará grabado para siempre en la historia de los siempre sorprendentes cielos de la Tierra.



Firma de ejemplares de "Fotos tuyas" en el stand de la Secretaría de Cultura en la Feria del Libro.

MAYO

AGENDA CULTURAL 05/2006

Programación completa en www.cultura.gov.ar

Concursos y convocatorias

Programa Cultural de Desarrollo Comunitario
Dirigido a organizaciones sociales sin fines de lucro.
Recepción de proyectos: del 10 de mayo al 14 de junio.
Informes: 4129-2482/2467
subsidios@correocultura.gov.ar

VII Encuentro Nacional de Jóvenes Coreutas
Se otorgarán 100 becas (cuatro por provincia).
Inscripción: hasta el martes 30.
www.conajo.org.ar

Salón Nacional de Artes Visuales 2006
Recepción de obras.
Dibujo: del martes 2 al viernes 5.
Pintura: del lunes 8 al viernes 12.
Av. del Libertador y Schiaffino, de 10 a 17.
www.palaisdeglace.org

Exposiciones

32ª Feria Internacional del Libro de Buenos Aires
Stand Nº 720. Martes 2 a las 16: taller "Los chicos leen y escriben sus derechos".
A las 19: Ricardo Darín y Fanny Mandelbaum firmarán ejemplares de "El Príncipe Feliz".
Sala José Hernández. Jueves 4 a las 18: presentación de la Colección Biblioteca Popular, que edita la CONABIP.
Participan: José Nun, Marta Vázquez, María del Carmen Bianchi y Teresa Parodi.
Sala José Hernández. Lunes 8 a las 17. Mesa-debate: "Mercosur Cultural: hacia dónde vamos".
Av. Sarmiento 2704. Ciudad de Buenos Aires.

Argentina de Punta a Punta
Del 5 al 14: La Rioja.

Ricardo Cinalli
Obras 1985-2006.
Museo Nacional de Bellas Artes. Av. del Libertador 1473. Ciudad de Buenos Aires.

Interfaces. Diálogos visuales entre regiones
Cruce: Río Gallegos – Tucumán.
Inauguración: miércoles 17.
Fondo Nacional de las Artes. Alsina 673. Ciudad de Buenos Aires.

Cerámicas francesas 1880-1940
Colección Joaquín Molina.
Desde el miércoles 17.
Museo Nacional de Arte Decorativo. Av. del Libertador 1902. Ciudad de Buenos Aires.

Goya, la condición humana
Desde el viernes 12.
Museo Provincial de Bellas Artes Emiliano Guiñazú – Casa de Fader. San Martín 3651. Mayor Drummond. Luján de Cuyo. Mendoza.

Aurelio Macchi. Esculturas 1965-2005
Museo Nacional de Bellas Artes. Av. del Libertador 1473. Ciudad de Buenos Aires.

Pertenencia
Puesta en valor de la diversidad cultural argentina. Jujuy.
Hasta el domingo 21.
Casa de la Cultura del Fondo Nacional de las Artes. Rufino de Elizalde 2831. Ciudad de Buenos Aires.

Música

Coro Nacional de Jóvenes
Domingo 7 a las 17. Iglesia Metodista Central. Av. Rivadavia 4050. Ciudad de Buenos Aires.
Sábado 13 a las 20. Municipalidad de San Martín. Mitre y Carrillo. San Martín. Buenos Aires.

La señalada: ciclo de recitales
Con Gerardo Machi Falú y artistas invitados.
Viernes 5 a las 21.30.
Manzana de las Luces. Perú 294. Ciudad de Buenos Aires.

Música en Plural
Ciclo de conciertos de cámara.
Domingo 28 a las 17.30.
Biblioteca Nacional. Agüero 2502. Ciudad de Buenos Aires.

Cine

60 años del Festival de Cannes
Sábado 6 a las 17.30: El pueblo de los arrozales.
Sábado 13 a las 17.30: Los silencios del palacio.
Museo Nacional de Bellas Artes. Av. del Libertador 1473. Ciudad de Buenos Aires.

Oscars
Lunes 8 a las 20: Tres lanceros de Bengala.
Lunes 15 a las 20: El ladrón de Bagdad.
Manzana de las Luces. Perú 272. Ciudad de Buenos Aires.

Teatro

ContARTE en el Museo
Domingo 7 a las 16.30.
Museo – Casa del Virrey Liniers. Padre Domingo Viera esq. Solares 41. Alta Gracia. Córdoba.

Historias robadas
Ciclo de cuentos para adultos.
Viernes 12 a las 18.30.
Manzana de las Luces. Perú 294. Ciudad de Buenos Aires.

Actos y conferencias

Los Bicentenarios latinoamericanos: nación y democracia
Jornadas internacionales.
Jueves 18 de mayo.
A las 15. Discurso de apertura, a cargo de José Nun.
A las 16. "La formación de las naciones en el siglo XIX: Estado, ciudadanía y república". Exponen: Hilda Sábato, Carmen Mc Evoy, Enrique Florescano y José Murilo de Carvalho.
A las 18.30. "Las reconfiguraciones de la nación ante los procesos de mundialización". Exponen: Carlos Monsiváis, Rubén Oliven y Manuel Antonio Garretón.
Viernes 19 de mayo.
A las 14. "Nación y nacionalismo en el siglo XX en América Latina". Exponen: Oscar Terán, Gerardo Caetano, Javier García Diego y Gonzalo Sánchez Gómez.
A las 16.30. "Los desafíos de la integración latinoamericana: soberanía, cultura y democracia". Exponen: Jesús Martín Barbero, Helio Jaguaribe, Carlos Álvarez y Edgardo Lander.
A las 19. "La celebración de nuestros Bicentenarios: ¿eventos o seudoeventos?". Exponen: secretarios y ministros de Cultura.
Biblioteca Nacional. Agüero 2502. Ciudad de Buenos Aires.

La cultura como provocación
Presentación del libro-objeto de Edgardo Jiménez, en homenaje a Jorge Romero Brest. Jueves 11 a las 19.
Museo Nacional de Bellas Artes. Av. del Libertador 1473. Ciudad de Buenos Aires.

Literatura y crítica sobre finales del siglo XX
Miércoles 10. Celina Manzoni: "Debates en la República de las Letras: Buenos Aires 1936".
Miércoles 31. Mario Goloboff: "El escritor como crítico".
Biblioteca Nacional. Agüero 2502. Ciudad de Buenos Aires.

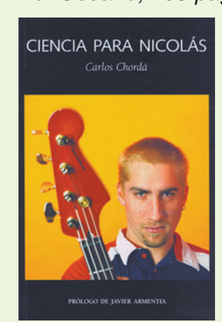
Centros de interpretación y museos de sitio
Seminario de capacitación. Dictado por James Volkert.
Del miércoles 3 al viernes 12.
Misión de San Ignacio Miní. San Ignacio. Misiones.

Freud y el humor
Homenaje a Sigmund Freud, en el 150° aniversario de su nacimiento.
Viernes 12 a las 18.
Biblioteca Nacional. Agüero 2502. Ciudad de Buenos Aires.

Diálogo con las obras del MNBA
Goya
A cargo de Susana García.
Jueves 4 a las 17: Los óleos de Goya en nuestra colección.
Jueves 11 a las 17: Los grabados de Goya en nuestra colección. Caprichos y Desastres de la guerra.
Museo Nacional de Bellas Artes. Av. del Libertador 1473. Ciudad de Buenos Aires.

LIBROS Y PUBLICACIONES

CIENCIA PARA NICOLAS
Carlos Chordá
Ed. Océano, 203 págs.



Ciencia para Nicolás, del español Carlos Chordá, es un libro raro desde el vamos: sin confundir "raro" con malo, es cierto que un libro dedicado (o dirigido) a alguien suena extraño, como si hubiera algo que salió mal. Pero no: no se trata ni de un error editorial ni de una jugarreta simpática de su autor (biólogo y profesor de secundaria en Tafalla, Navarra). Se trata más bien, como se aprecia a lo largo de todo el libro, de una estrategia retórica, una forma distinta de presentar la ciencia al lector. Simulando un diálogo tácito, Chordá invita e introduce a uno de sus alumnos, el Nicolás del título, en una *terra incognita*: la ciencia.

Como si Nicolás fuera Dante en *La divina comedia*, Chordá oficia de Virgilio no para internarse juntos en el infierno sino para repasar las bases de la actividad científica moderna: sus fundamentos, su método, la medición (y algunas medidas) y el infinito, entre otros temas.

Chordá guía, aconseja, previene, anima. En todo momento tiene en mente a Nicolás (nombre genérico de su estudiantado), intentando despertar su curiosidad con ejemplos de la vida cotidiana, más que volcar conocimientos.

Especie de manual, especie de tratado aclaratorio sobre qué es científico y qué no lo es, *Ciencia para Nicolás* termina siendo un libro no sólo para alumnos sino también un libro para profesores, pues ante todo resalta como propuesta pedagógica para enseñar "esa herramienta muy poderosa –explica Chordá–, necesaria para descifrar el funcionamiento del mundo".

F. K.

AGENDA CIENTIFICA

SALUD MENTAL
Durante los días 4, 5, 8 y 9 de mayo se realizará la "Jornada del 20º aniversario de Atico, La Cooperativa de Trabajo en Salud Mental", con charlas y teatro leído. En la sede de Atico, Teodoro García 2578: "Salud Mental: cosa de todos", el jueves 4 a las 19; "Lo cooperativo y lo comunitario", el viernes 5 a las 19. En el Centro Cultural de la Cooperación, Corrientes 1543, lunes 8: "Psicología Social y Psicoanálisis Implicado", a las 18; "Autogestión y Salud Mental", a las 19, y "La cooperativa tiene cara de mujer", teatro leído a las 21. Martes 9: "Cooperativismo y los límites del individualismo burgués", a las 18, y "Cooperativismo y cooperación: ¿liberación o dependencia?, a las 19. Informes: *www.aticocooperativa.com.ar*, 4553-3800.

IMAGENES DE EXACTAS
Hasta el viernes 12 de mayo, de 8 a 20, se expondrán más de 200 fotos de todas las épocas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA). Organizada por el Programa de Historia de la facultad, la muestra está organizada en paneles temáticos como "La Manzana de las Luces y la fundación de la UBA", "La creación del Departamento de Ciencias Exactas", "Mujeres en la FCEN", "El Instituto de Cálculo y Clementina" y "Las movilizaciones por el presupuesto", entre otros. Pabellón 2, Ciudad Universitaria. La entrada es libre y gratuita. Informes: *programahistoria@de.fcen.uba.ar*

futuro@pagina12.com.ar

NEUROCOMPUTACION: EL PROYECTO "NACHIP"

Cerebro biónico, sueños de metal

POR SERGIO DI NUCCI

Como tantas otras veces en los últimos años, la ciencia acaba de dejar sin oxígeno a cierto cine futurista. Ese cine que, con tonos por lo general apocalípticos, mostró a personas de carne y hueso que recurrían, por su voluntad o contra ella, a prótesis tecnológicas para elevar sus capacidades hasta alturas insospechadas. Un proyecto ítalo-alemán financiado por la Unión Europea ha logrado un avance importantísimo en la estocada final a esta fanta-ciencia. Se trata de la creación de un microcerebro biónico, formado por un chip que está hecho de neuronas cultivadas. Por medio de señales eléctricas, las neuronas se comunican entre sí.

El proyecto de investigación se denomina "Nachip". Lo desarrollan científicos italianos y alemanes en el Instituto Max Planck de Munich. Desde luego, este campo conoció importantes contribuciones previas, como el famoso proyecto llevado a término en el Instituto Caltech de California. Pero sus resultados terminaron siendo muy inferiores comparados con estos nuevos. Es que la novedad de la que se jacta el proyecto Nachip radica en que nunca antes había sido tan eficaz la comunicación entre las neuronas y el microchip. En otras palabras, nunca la comunicación había llegado a niveles tan fisiológicos, teniendo en cuenta sus componentes híbridos.

DIALOGOS NEURONALES

Los investigadores cultivaron células cerebrales de ratones en microchips de silicio, análogos a los que hacen funcionar computadoras y celulares. Así construyeron una red neuronal similar a un cerebro. "Gracias al chip, por primera vez hemos logrado medir cada señal eléctrica utilizada por las neuronas para comunicarse entre ellas. Esto sirve también para estimular su propia actividad eléctrica", informó el responsable de la investigación por la parte italiana, el biólogo Stefano Vassanelli.

El control bidireccional de estos mensajes, es decir, el diálogo entre chip y neurona, no ha sido sin embargo el único resultado del proyecto. Existe otro y tiene que ver con la dimensión que alcanzó este "microcerebro". Hasta hoy, sobre cada milímetro cuadrado de chip se integraban cercan de cien canales de registros, que ahora han crecido hasta 16 mil, a través de los cuales las redes neuronales se pueden comunicar con el chip. Tal intensidad de flujo permite estudiar el comportamiento de centenares de neuronas en actividad, como si se tratara de un cerebro en miniatura.

DIGRESIONES Y EXPECTATIVAS

En el corto plazo, los resultados obtenidos hasta ahora permitirán utilizar el chip neuronal para experimentar fármacos que buscan actuar sobre el sistema nervioso, antes de hacerlo con pacientes humanos. Pero en el futuro las cosas se vuelven aun más cinematográficas. Se abren por los menos tres campos. El primero es el de la sustitución de neuronas, es decir que se intentaría sustituir con los chips las neuronas que dejaron de funcionar, que dejaron de comunicarse. También se amplían las investigaciones en relación con las nuevas tecnologías. Este tipo de chip podrá generar las llamadas neurocomputadoras, computadoras con capacidades mucho más altas que las actuales, comandos que vuelven cada vez más "humana" a la máquina. Otro campo es el de la genética: se prevé dirigir a través del chip el diseño de genes alterados que causan enfermedades, una vez que se obtenga mayor conocimiento sobre las neuronas desde un punto de vista genético. Entonces, los chips podrán activar genes específicos en el interior de las propias neuronas.

HACIA LA NEUROCOMPUTADORA

El cine reincidió muchas veces en la idea de las "prótesis tecnológicas" aplicadas al ser humano. En *El hombre terminal* (1974), de Mike Hodges, George Segal protagoniza a un hombre que sufre trastornos mentales, y esto lo empuja a una agresividad homicida, por lo que es sometido a una operación quirúrgica. El objetivo es implantarle un microordenador en el cerebro que regule su conducta. "Pero algo falla...", como insisten con tragediosa previsibilidad las sinopsis. En *Muerte en directo* (1980), de Bertrand Tavernier, Harvey Keitel tiene sus ojos conectados a una telecámara. Una cadena de televisión formula un programa que consiste en seguir a una persona que, se sabe, irá a morir, por alguna enfermedad mortal u accidente premeditado. Y habrá una transmisión en directo de su muerte. Después de convencer a una mujer enferma para que participe en el programa, le implantan a un reportero dos microcámaras en el interior de sus ojos: debe seguir a la mujer todo el tiempo. Lo que ve el cronista será lo que verán los espectadores. En *Johnny Mnemonic* (1995), Keanu Reeves es Johnny, un joven muy siglo XXI con chips implantados que se gana la vida transportando datos que almacena en su cerebro. Dos científicos lo contratan para que haga de mensajero de una peligrosa información. Pero el material es demasiado denso para su capacidad de almacenamiento. Johnny se inyecta una ampliación de memoria para poder cumplir la tarea. Aunque tiene que terminar con eso y deshacerse del material para no perecer por la sobrecarga informativa. Las cosas se complican porque una organización criminal necesita su información: es decir, su cabeza.

Frente a estos panoramas, los científicos exhortan a la prudencia: "Para realizar una suerte de neuroprótesis hacen falta decenios –insisten los investigadores del proyecto Nachip–. Hemos estudiado sólo los mecanismos de la transmisión de base, mientras que la comunicación de las neuronas es un mundo mucho más complejo de descifrar. Siempre proyectada en el futuro está la posibilidad neuronal para aumentar la capacidad de un chip, amplificar por ejemplo su memoria hasta niveles muy diferentes a los hoy consentidos". Nacerían así híbridos bioelectrónicos, como por ejemplo la neurocomputadora.

FINAL DE JUEGO

Donde el Kuhn y el Comisario Inspector acuden al diccionario para disipar un enigma semántico

POR LEONARDO MOLEDO

–En realidad –dijo el Comisario Inspector– había estado pensando que la pregunta ¿por qué asesinar es un delito? estaba mal formulada porque la palabra asesinato llevaba implícita la idea de delito, y significaría "matar delictivamente". Pero no. Tengo ante mis ojos el diccionario de la Real Academia, y he aquí lo que entienden los muchachos por asesinar.

–Asesinar –leyó Kuhn–: "Matar a una persona con premeditación, alevosía, etc. ..." Curioso ese "etc.". O sea que, por ejemplo, en la guerra, en que se mata con total premeditación, cada muerte es un asesinato y desde ya no es un delito.

–A menos que la parte delictiva esté escondida en la palabra alevosía –dijo el Comisario Inspector.

–Veamos –dijo Kuhn, manipulando el diccionario. En esta sección, las cosas necesarias siempre están a mano y aparecen de la nada–. "Alevosía: cautela para asegurar la comisión de un delito contra las personas sin riesgo para el delincuente."

–Ahí estaba –dijo triunfante el Comisario Inspector–. Si es como yo digo, que la policía supera de lejos a la lingüística, que, al fin de cuentas, define asesinar así: "Matar a una persona con premeditación, cautela para asegurar la comisión de un delito contra las personas sin riesgo para el delincuente, etc.". Esto es, asesinar es matar gente de manera delictiva; por lo tanto, preguntarse por qué asesinar gente es un delito no tiene sentido porque es una tautología.

–Aquí, sin embargo, veo un acertijo interesante. Un verdugo ejecuta a un delincuente condenado a la pena capital (sin entrar en discusión sobre la pena de muerte). ¿Lo está asesinando? Hay premeditación desde ya, hay alevosía, porque se hace con cautela... pero lo dejamos para los lectores.

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿El verdugo es un asesino o no según la definición?

Correo de lectores

ANTROPOIDES ALTRUISTAS

En nuestra cultura, asesinar es un delito repudiable. ¿De dónde provienen los juicios éticos que, en muchos casos, tanto para creyentes o laicos, son coincidentes? Para las personas religiosas, dios es la fuente; y nos acusan a los no creyentes de no tener moral, argumentando que tales valores sólo emanan de dios.

Y no es así: los canales de comunicación de dios con la humanidad son inciertos y dudosos; es más atinado considerar que los principios morales se desarrollaron con la evolución. "Se ha vuelto evidente en los últimos años que, en un estudio filosófico de los seres humanos que trate de cuestiones tales como la naturaleza de la conciencia, la inteligencia y el altruismo humanos, ya no se puede ignorar el origen de estas capacidades humanas en nuestros ancestros antropoides." (Ernst Mayr, **Página/12**.)

Quienes no acepten la realidad de una moral atea, no comprendieron las ideas de Darwin.

Roberto Fedorovsky